ITS CONSULTANTS

Informe de Valoración del Espesor Mínimo de Saprolita para Sustentar Procesos de Restauración Boscosa

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panama

Cliente	Minera Panamá, S.A.
Ubicación	Punta Rincón, Corregimiento de Donoso, Provincia de Coclé.
Numero del Informe	113-188-22-001-v.1
Equipo de Trabajo	Ing. Jorge Faisal CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA JORGE F. MOSQUERA P. INGENIERO FORESTAL IDONEIDAD 4523-01 * CTNA 4523-01 Registro forestal PF 007-2001
	ITS Holding, S.A. Registro de auditor: Res-DIVEDA-AA-004-2014/act 2021 Registro de consultor: Res-DEIA-ARC-No.017-2021
Período del Informe	Julio 2022.

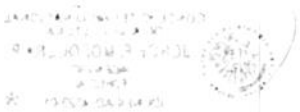

Tabla de Contenido

1. **Generalidades del Reporte** 2
2. **Objetivos** 3
3. **Metodología** 3
4. **Criterios de la Evaluación** 3

4.1 Revisión documental 3

4.2 Resultados de la Inspección de Campo: 5

4.2.1Parcela Km18+500 5

4.2.2 Parcela Km12 Camino a la Costa 8

4.2.3 Parcela Antigua Poza 5 (Puerto) 11

4.2.4 Parcela 2.5 (Antiguo sitio de disposición de material estéril) 13

5. **Conclusiones y Recomendaciones** 16
6. **ANEXOS** 17

ITS CONSULTANTS

Informe de Valoración del Espesor Mínimo de Saprolita para Sustentar Procesos de Restauración Boscosa.

1. Generalidades del Reporte

La empresa Minera Panamá, S.A. a través de su gestión ambiental, y sus compromisos ante el Ministerio de Ambiente, administra, coordina, y ejecuta las acciones necesarias para el cumplimiento a sus instrumentos de gestión, a su vez evalúa estrategias y oportunidades de mejora a la implementación de estos compromisos, garantizando siempre la protección y conservación del medio ambiente.

Este documento, corresponde a la evaluación y aplicabilidad en el proyecto del compromiso 13251 del PMA, que establece la disposición de tres metros de la saprolita guardada durante las etapas de construcción y operación en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley. Sin embargo, la disposición de 3 metros de saprolita resulta inviable técnicamente dado el atascamiento de la maquinaria al momento de su disposición, por lo que se hace necesario disminuir esta capa a 1 metro, esto permite la operatividad de las acciones y es suficiente para garantizar aspectos técnicos como impermeabilidad y estabilidad de taludes en los depósitos.

Este documento busca valorar desde el criterio biológico si una capa de 1 metro de saprolita es suficiente para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, que permita el crecimiento de la vegetación, de manera tal, y a la vez sustentar el compromiso ambiental planteado en este caso.

Para dar respuesta a este objetivo lo primero que debemos establecer es que el suelo se ha definido como la capa superior de la corteza terrestre que está compuesta por una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, conformando un medio complejo y variable (Osman 2013)[1] en el que puede crecer vegetación, que a su vez está determinada por el clima y la geografía del lugar. En este sentido la capa de saprolita que se colocará sobre estos depósitos, será parte del suelo que se irá formando a medida que avance el proceso de rehabilitación y restauración.

Se realizó una evaluación documental de la línea base de suelos y geomorfología (Anexo IV, Apéndice A) del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EsIA) cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010)[2], en este documento se estableció que los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (41,500 has), son típicamente superficiales, con una profundidad máxima media de 120 cm.

Igualmente, se realizó una inspección en las áreas de restauración inicial para evaluar las condiciones actuales del área, y también sustentar técnicamente el cambio de la medida.

[1] Osman, K.T. 2013. Concepts of Soil. In: Soils. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5663-2_1

[2] Golder 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. Minera Panamá S.A. Anexo IV Línea Base de Suelos y Geomorfología. 222 pp.

2. Objetivos

- Revisar y evaluar información documental del área previo al proyecto (Línea base del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III)
- Valorar desde el criterio biológico si una capa de 1 metro de saprolita es suficiente para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, que permita el crecimiento de la vegetación, de manera tal, que se pueda cumplir el compromiso ambiental planteado en este caso.
- Obtener información de campo en parcelas restauradas para medir profundidades de enraizamiento y vigor del bosque en diferentes inclinaciones de terreno, tamaño de los árboles y estructura del bosque en desarrollo.
- Mostrar que con el espesor de 1m es suficiente, para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, lo que permite el crecimiento de la vegetación utilizada en el programa de restauración.

3. Metodología

- Revisión y análisis documental del estudio de impacto ambiental categoría III.
- Inspección visual de campo para identificar los niveles enraizamiento.
- Registro fotográfico.
- Equipos utilizados: Forsípula, cámara fotográfica
- Desarrollo de informe (trabajo de escritorio).

Mediante el trabajo de revisión documental de línea base, y la inspección en el mes de julio 2022, se encontró una relación entre las condiciones actuales del enraizamiento de las especies utilizadas en el programa de restauración vs el suelo en estas áreas que fueron intervenidas y ahora se están restaurando.

4. Criterios de la Evaluación

4.1 Revisión documental

En la revisión de la fase documental (antes citada), se identifica que en el levantamiento de campo en su momento, se determinó que los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (41,500 has), son típicamente superficiales, con una profundidad máxima media de 120 cm. Todos son del tipo Udult (USDA 2008), correspondiente a ultisoles en el mapa de suelos de Panamá (Gardi et al 2014)[3].

Los ultisoles son suelos antiguos, con base marga arcillosa de origen saprolítico, de baja saturación, normalmente inferior al 25 %, de carácter údico (hiper húmedo), típico de los bosques tropicales húmedos, resultante de las constantes lluvias, como las que caracterizan el clima de Panamá, que en la zona puede fluctuar entre 4,500 a 5,000 mm al año.

Respecto a la profundidad de los suelos obtenida en las muestras del EsIA son coincidentes con estudios en otras cuencas de condiciones similares en Panamá que establecen capas de suelos del tipo ultisoles de 100 a 120 cm (Harmon 2005)[4].

En cuanto a sus características edáficas, los trabajos de campo y los análisis de laboratorio (Anexo 1) efectuados por ALS-Canadá a las muestras edáficas en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (Golder 2010) permiten determinar que los suelos tienen las características esperables de los ultisoles:

1) Dominados por arcillolitas amarillas a rojas de origen saprolítico, como se aprecia en las siguientes fotos obtenidas de calicatas en este estudio de línea base:

Figura 1 Fotografías del estudio de línea base de suelos y geomorfología del EsIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (anexo IV, apéndice A, folios 02834 y 02835).

2) Pobres en carbono orgánico cuya máxima medición fue 18.9 mg/kg cuando suelos productivos similares tienen 75 mg/kg[5] y pobre en nitrógeno respecto al carbono que llega a ser hasta 930:1 cuando lo adecuado debe ser 24:1
3) extremadamente ácidos, con pH entre 3.8 a 4.2
4) Con baja capacidad de intercambio catiónico, que hace que los escasos nutrientes estén poco disponibles para las raíces de la vegetación.

A este tipo de suelos pobres y de escasa profundidad, típico del 65 % del territorio panameño (Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020)[6], se ha adaptado la vegetación y el bosque natural de la zona, a lo largo del tiempo. Así, la vegetación, incluidos árboles, limita el crecimiento de sus raíces a la capa superior de suelo, crecen por encima de este con raíces pivotantes, o genera estrategias de crecimiento como raíces tipo zanco en el caso de las palmas, para lograr estabilizarse en terrenos con pendiente (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

3 Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C.,Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muniz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R.

4 Harmon, R. 2005. An Introduction to the Panama Canal Watershed. 372 pp. DOI: 10.1007/1-4020-3297-8_2

5 Reyes-Rodríguez, R., Guridi. F & Carmenate, R. 2018. The soil management modifies their humic acids and the availability of heavy metals. 39. 15-20.

6 Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020. Programa Nacional de Restauración Forestal. Panamá. 114 pp.

Figura 2 Fotografías del estudio de línea base de suelos y geomorfología del EsIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010, anexo IV, apéndice A, folios 02835 a 02837). A la izquierda corte con enraizamiento superficial de hierbas, al centro corte en el que se muestra crecimiento radicular pivotante de árboles en una capa no mayor a un metro, a la derecha raíces tipo zanco que ayuda a estabilizar las palmas.

El EsIA del Proyecto Mina De Cobre Panamá, muestra que esta capa de suelo varía recíprocamente con la forma del terreno, en especial su pendiente, y las estrategias de enraizamiento de la vegetación. En zonas de mayor pendiente los suelos son menos profundos con hierbas, arbustos, palmas y árboles de menor diámetro y altura; en tanto en las zonas planas tiende a acumularse, con profundidades que varían entre 55 a 120 cm. En estos suelos más profundos se enraízan árboles de mayor altura y diámetro, bajo los cuales hay árboles en crecimientos, arbustos y hierbas que usan la materia orgánica de la capa superior.

En tal sentido en el área, la vegetación natural crece de manera diferencial en suelos de profundidades variables, con contenidos diferentes de materia orgánica y nutrientes generando el mosaico de vegetación típico de los bosques húmedo-tropicales, que va cambiando en el tiempo y el espacio (ministerio de Ambiente y GIZ. 2020, Gardi et al. 2014, Yavitt et al 2009[7]).

4.2 Resultados de la Inspección de Campo:

En el recorrido de campo se revisaron las condiciones del terreno, condiciones de la capa orgánica vegetal, el buen enraizamiento de las especies a profundidades desde los 40 centímetros, a continuación, describimos cada parcela:

4.2.1Parcela Km18+500

- Coordenadas (Este 538106, Norte 984310)

El área superficial de esta parcela es de 0.8 hectáreas, presenta una ligera pendiente. En esta se observa un bosque secundario joven, con al menos tres estratos. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 15 y 25 cm de DAP, con un dosel superior que alcanza 10 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria* sp. Posteriormente, en el año 2018 se hizo una segunda plantación, en donde se plantaron arbustos para aumentar el sotobosque, esto permitió un mayor desarrollo en la parcela, dando como resultado un proceso bastante desarrollado en esta parcela ya que

aumenta la diversidad dentro del sotobosque. También ya es observable la regeneración natural ya que se identificaron dentro de la parcela siembra de plantones que están a los alrededores.

Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper
Vismia sp.	Pinta moza
Cyathea	Helecho arbóreo

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto al desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 40 cm, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

Esta parcela se observa muy bien desarrollada, ya que los procesos de regeneración natural son visibles y es importante señalar que la profundidad del suelo ha sido propicia para el establecimiento de las especies. La vegetación instaurada o restaurada se logra desarrollar de manera óptima para las condiciones en las que fue instalada. Se asemeja a un sistema natural en términos de crecimiento y composición de las especies.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

7 Yavitt, J. B., Harms, K. E., Garcia, M. N., Wright, S. J., He, F., & Mirabello, M. J. 2009. Spatial heterogeneity of soil chemical properties in a lowland tropical moist forest, Panama. Soil Research, 47(7), 674-687.

8 Minera Panamá, 2021-2022 Informe Semestral de Restauración Ecológica en el Proyecto Mina de Cobre Panamá

Figura 1: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 2: Trabajo en campo.

Figura 3: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 4: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

Figura 5: Muestra el nivel de enraizamiento.

Figura 6: muestra 40 cm de profundidad.

Figura 7: Muestra el sotobosque bien desarrollado.

Figura 8: se observa la altura del dosel.

4.2.2 Parcela Km12 Camino a la Costa

- Coordenadas (Este 535157, Norte 987190)

El área superficial de esta parcela es de 2.2 hectáreas, en esta área encontramos un terreno más plano con buen manejo en cuanto a retención de agua, indispensable para las plantas. En esta se observa un bosque joven, con al menos dos estratos. El desarrollo del bosque es menor que el anterior posiblemente debido a que no se le realizó una segunda replantación, como a la parcela mencionada anteriormente. Esta muestra buena regeneración natural y positiva debido al buen crecimiento de los árboles adultos que existen en el área.

Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 10 y 20 cm de DAP, con un dosel superior de hasta 6 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, como parte del proceso inicial que forma parte del programa de control de erosión de las áreas de recuperación de la etapa de construcción del proyecto. Se identificaron especies arbóreas de crecimiento rápido y se observa sotobosque cubierto por gramíneas del género Brachiaria sp en algunas secciones de la parcela. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto a desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces creciendo en los primeros 40 cm en promedio, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

En el caso particular de esta parcela se observa abundante desarrollo natural a pesar de que no le fue realizado proceso de resiembra.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

.

Figura 9:Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 10: Trabajo en campo.

Figura 11: Vista del Suelo con mayor retención de agua.

Figura 12: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

Figura 13: Muestra el nivel de enraizamiento de 53 cm.

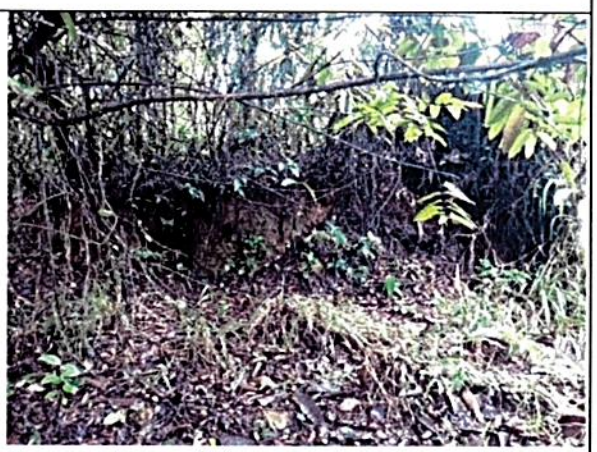

Figura 14: Talud natural que muestra el enraizamiento.

Figura 15: sotobosque abierto con menor desarrollo.

Figura 16: Muestra la altura del dosel.

4.2.3 Parcela Antigua Poza 5 (Puerto)

- Coordenadas (Este 533667, Norte 996153)

El área superficial de esta parcela es de 0.7 hectáreas, ésta presenta una ligera inclinación con pendiente hacia el mar y se observa un bosque secundario muy joven con solo un estrato. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 5 y 12 cm de DAP, Con un dosel superior de hasta 5 metros de altura. Fue establecida en el año 2019, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria* sp., aun visible en la parcela. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto a desarrollo radicular se observa un muy buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 30 cm y se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

Al igual que en la parcela anterior se observa desarrollo progresivo que puede ser fortalecido con un proceso de resiembra para aumentar la cobertura en una sección con abundante *Brachiaria* sp.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

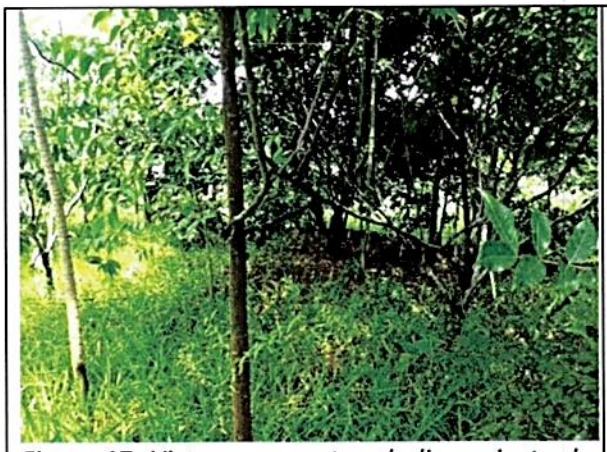

Figura 17: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 18: Trabajo en campo.

Figura 19: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 20: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

Figura 21: Muestra el nivel de enraizamiento de 10 cm.

Figura 22: Buena fijación de los árboles al suelo.

Figura 23: sotobosque abierto con menor desarrollo.

Figura 24: Muestra la altura del dosel.

4.2.4 Parcela 2.5 (Antiguo sitio de disposición de material estéril)

- Coordenadas (Este 538254, Norte 974570)

El área superficial de esta parcela es de 1.3 hectáreas, donde encontramos un terreno ligeramente inclinado, con puntuales problemas de drenaje de agua. En esta se observa un bosque joven, con al menos dos estratos. El desarrollo del bosque es moderado. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 15 y 25 cm de DAP, con un dosel superior de hasta 8 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria sp.*, aún visibles en la parcela. Es importante resaltar que esta parcela se encuentra en monitoreo constante y los individuos de esta parcela están marcados con tag maleables de aluminio, con un código. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto a desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 40 cm en promedio, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos, a pesar de ser una zona bastante inclinada.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

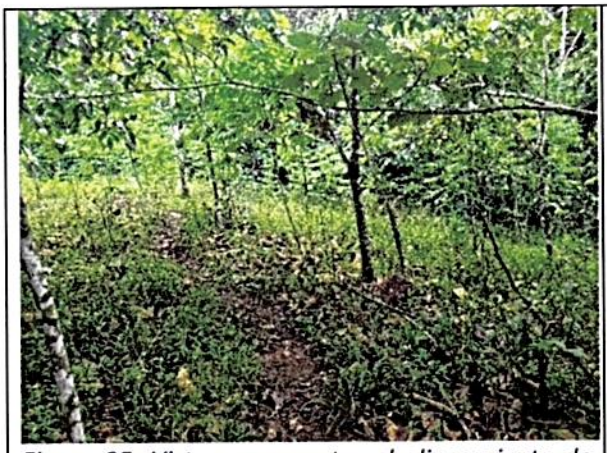

Figura 25: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 26: Trabajo en campo.

Figura 27: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 28: Muestra malla para retener el suelo.

Figura 29: Muestra los Tag para monitoreo en arbustos.

Figura 30: muestra tag en regeneración natural.

Figura 31: sotobosque con un desarrollo moderado.

Figura 32: Muestra la altura del dosel.

Figura 33: Enraizamiento de 40 cm.

5. Conclusiones y Recomendaciones

- De acuerdo a la línea Base de Suelos y Geomorfología (Golder 2010, anexo IV), los estudios referenciados y la verificación del enraizamiento y estabilidad del bosque en las parcelas restauradas desde 2015, es posible concluir que una capa de saprolita de 1 metro de profundidad, como la que se dispondrá en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, es suficiente para brindar las condiciones propicias para que ocurran los procesos de restauración conducentes a un bosque secundario tropical.

- Este metro de saprolita igualmente es suficiente para que se enraíce la vegetación arbustiva y herbácea con la que se restauraran los taludes de estos depósitos.

- Con la información levantada en esta etapa de la restauración de áreas intervenidas (durante la etapa de construcción), podemos deducir que, estos procesos de sucesión vegetal lograrán tener una estructura de bosque tropical secundario.

- Las observaciones registradas en campo nos permiten indicar que en las diferentes parcelas las raíces de los árboles de mayor DAP y altura no profundizan mas allá de 60 cm con un extenso y denso desarrollo radicular de los diferentes estratos del bosque.

- Se observó un buen desarrollo del sistema radicular muy probablemente se debe a que, al utilizar material de relleno, el substrato del suelo tiene poca compactación y esto permite o facilita el desarrollo y crecimiento de las raíces en las capas del suelo.

- No se encontraron árboles caídos debido a problemas de anclaje de las raíces en el suelo; y dado que el sistema radicular de los árboles en todos los casos es superficial y pivotante el primer metro de saprolita parace suficiente para su sustento.

- Al comparar el sistema radicular de las parcelas de restauración con los de bosques cercanos, no se observan gran diferencia comparativa.

- Las condiciones de nivel de relleno utilizadas no han impedido el establecimiento del sistema de revegetación. Sin embargo, es importante contar con monitoreo de la calidad del suelo (fertilidad y acidez) de manera que permitan realizar las adecuaciones necesarias para que las especies de flora sigan su desarrollo normal.

- Es importante, al utilizar el nivel de relleno de 1 metro de saprolita, se debe utilizar inicialmente especies nativas pioneras de rápido crecimiento, para que sus raíces, estabilicen mejor el suelo creando una mejor estructura que permita el ingreso de especies arbóreas adaptadas a la iluminación propia de sitios abiertos en las parcelas de restauración de cobre Panamá.

ITS CONSULTANTS

6. ANEXOS

Tabla 1 Resumen de los Resultados Analíticos del Suelo

Sitio / Número de Muestra	Profundidad [cm]	pH (KCL) (agua)	ECEC [meq/ 100 g]	CEC [meq/ 100 g]	Alcalinidad Total [mg/L]	Bases Extraibles				Textura	Tamaño de Particula [%]			Fosfato Disponible-P [mg/kg]	Carbón Orgánico [%]	Nitrógeno Total [%]
						Na [meq/ 100g]	K [meq/ 100g]	Ca [meq/ 100g]	Mg [meq/ 100g]		Arcilla	Arena	Limo			
PTQ011-1	0-22	4.2	-	13.4	<10	<0.2	<0.2	0.8	<0.4	marga arenosa	8	71	20	3	5.1	0.24
PTQ011-2	22-77	4.0	-	7.1	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa arenosa	27	53	20	-	-	-
PTQ011-3	77-120	4.0	0.5	8.3	<10	,0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa	30	31	39	<1	-	-
PTQ025-1	0-6	3.4	-	21.3	<10	<0.2	0.2	0.4	0.9	marga de limo	20	22	58	1	12.7	0.20
PTQ025-2	6-48	3.9	-	11.6	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa	30	26	44	-	-	-
PTQ025-3	48-90	3.8	-	3.5	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arcillosa	29	26	46	-	-	-
PTQ025-4	90-115	3.9	<0.4	5.3	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga de limo	25	25	49	-	-	-
PTQ045-1	0-12	4.0	-	9.5	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arenosa	11	59	29	3	7.9	0.60
PTQ045-2	12-56	4.0	-	9.3	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arcillosa arenosa	25	48	27	-	-	-
PTQ045-3	56-76	4.1	-	11.6	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga	12	52	30	-	-	-
PTQ045-4	76+	4.0	0.9	13.3	-	<0.2	<0.2	0.5	0.4	marga	27	34	40	-	-	-
PTQ067-1	0-12	3.6	-	30.2	<10	<0.2	0.2	0.4	0.9	marga de limo	25	5	52	<1	18.9	0.02
PTQ067-2	12-40	4.0	-	18.8	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	arcilla de limo	46	6	32	-	-	-
PTQ067-3	40-70	3.9	<0.4	10.2	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	arcilla	59	4	34	<1	-	-
PTQ095-1	0-4	4.1	-	6.7	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	16	48	34	<1	5.7	0.03
PTQ095-2	4-30	4.1	-	6.7	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	16	48	34	<1	-	-
PTQ095-3	30-55	4.1	-	7.3	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	15	50	32	-	-	-
PTQ095-4	55-120	4.0	<0.4	8.1	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	19	41	38	-	-	-

Notas: cm = centímetro, KCL = cloruro de potasio ECEC = capacidad efectiva de intercambio de cationes; meq/100 g = miliequivalentes por 100 gramos; mg/L = miligramos por litro; mg/kg = miligramos por kilogramo; < = menos de; - = no analizado.

Fuente: Anexo G en esta línea de base.